

Vorrichtung zum labormäßigen Testen von Teilkabinen für
Verkehrsflugzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum labormäßigen Testen von abgeschlossenen Teilkabinen als Ruheraum zum Einbau in Verkehrsflugzeuge für eine akustische Auslegung und Überprüfung.

Die akustische Auslegung von abgeschlossenen Teilkabinen innerhalb von Kabine oder Frachtraum hat oftmals zum Zweck der Erholung/Schlaf für die Flugzeugbesatzung oder Passagiere besonders hohen Lärmschutzanforderungen zu genügen. Dabei wird der Einbauort der Teilkabinen häufig in Umgebungen mit besonders hohen Umgebungslärmpegeln festgelegt. Es kommt daher bei der akustischen Auslegung der Teilkabine darauf an, den Umgebungslärm um die Teilkabine herum und die Lärm-Übertragungswege zu berücksichtigen.

Es ist bekannt, die Teilkabine in eine originale Rumpfsektion einzubauen und außerhalb der Sektion mit Hilfe von an die Rumpfkontur angebauten Hallkammern ein diffuses Schallfeld als akustische Nachbildung von Triebwerksstrahlärm und Grenzschichtlärm zu erzeugen. Die Rumpfsektion wird dabei zu Schwingungen angeregt,

welche ihrerseits nach innen hinein und somit auch in Richtung Teilkabine Lärm in Form von Luftschall und auch Körperschall abstrahlt und somit die Teilkabine akustisch anregt.

Die Rumpfsektion teilt dabei die von außen angelegte Lärmanregung anteilsrichtig in nach innen gerichteten Luft- und Körperschall auf. Die Körperschalleinkopplung in die Teilkabine verläuft wegen des originalen Teilkabineneinbaus in das Rumpfsegment intensitäts- und phasenrichtig. Dadurch sind Lärmpegelmessungen in der Teilkabine repräsentativ und es können Modifikationen an der Teilkabine zum Zweck von Lärmreduktionsmaßnahmen entworfen und nachgemessen werden.

Diese Vorgehensweise setzt allerdings stets die Verfügbarkeit einer originalen Rumpfsektion voraus, was insbesondere bei Großraumflugzeugen zu hohen Kosten führt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, auf einfache Weise eine Auslegung und Überprüfung von abgeschlossenen Teilkabinen außerhalb einer Rumpfsektion vorzunehmen und somit eine labormäßige Handhabung zu ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Teilkabine über mindestens einen Schwingungserreger zur Simulation eines Anregungskörperschall im Bereich von Verbindungselementen zur Rumpfstruktur angeordnet ist und der Teilkabine Elemente zur Luftschallanregung zugeordnet sind, wobei die Schwingungserreger für den Körperschall und die Elemente zur Luftschallanregung über Steuer- und Regelgeräte einstellbar sind und die Signale über eine Recheneinheit mit einer Eingabedatei

wissenbasierter Daten sowie gegebenenfalls durch Extrapolation der akustischen Werte am Einbauort und der Ausbildung der Teilkabine generierbar sind.

Hierdurch wird eine einfache rechnergestützte Simulation der akustischen Verhältnisse ermöglicht und es können auf einfache Weise eine Vielzahl von Änderungen und Überprüfungen durchgeführt werden, ohne die entsprechenden Einbauten der Teilkabine in die Rumpfsektoren durchzuführen.

Es wird ferner vorgeschlagen, daß die Eingabedatei wissenbasierter Daten mindestens die Anteile der unterschiedlichen Schallübertragungen aus Analysen bestehender eingebauter akustisch ausgelegter Teilkabinen sowie der Meßwerte der vorliegenden Verhältnisse im Flugzeug bezogen auf Einbauorte.

Eine einfache Anordnung besteht darin, daß zur Luftschallanregung eine zugeordnete Lautsprecheranordnung ansteuerbar ist.

Weiterhin ist vorgesehen, daß zur Luftschallanregung eine zugeordnete Lautsprecheranordnung ansteuerbar ist.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß zur Luftschallanregung direkt an die Seitenwände der Teilkabine Hallkammern angeordnet sind.

In der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Anordnung schematisch dargestellt.

Hierbei ist eine Teilkabine 1 außerhalb des Flugzeugrumpfes über die üblicherweise verwendeten Schockabsorber 2 auf dem Boden 3 einer Versuchshalle aufgestellt.

Unterhalb der Schockabsorber 2 sind Piezo-Schwingererreg器 4 für die Erzeugung des Anregungskörperschalls angeordnet. Zur Luftschallanregung ist in diesem Fall eine Lautsprecheranordnung 5 der Teilkabine 1 zugeordnet.

Die Elemente 4, 5 zur Körperschall- und Luftschallanregung werden über Steuer- und Regelgeräte 6 eingestellt und über eine Recheneinheit 7 versorgt.

Die Recheneinheit 7 ist dabei mit einer Eingabeeinheit 8 gespeist, die wissenbasierte Daten aufweist und hierbei mindestens die Anteile der unterschiedlichen Schallübertragungen aus Analysen bestehender eingebauter akustisch ausgelegter Teilkabinen 1. Zusätzlich werden Meßwerte der vorliegenden Verhältnisse im Flugzeug bezogen auf den Einbauort berücksichtigt.

Durch diese Maßnahmen werden die korrekten Verhältnisse zwischen Anregungsluftschall und Anregungskörperschall eingestellt, wie auch bei der Körperschallanregung, die pro Anregungspunkt entsprechenden Schwingungskomponenten und Phasen, im wesentlichen bei tiefen Frequenzen, bei den Schwingerregern 4 einzustellen.

Die Informationen für die einzelnen Anteile der Schallübertragung werden aus Analysen bereits akustisch ausgelegter Teilkabinen, die in einer originalen

Rumpfsektion eingebaut sind, gewonnen. Durch zusätzliche Messungen im Flugzeug sowie einer Extrapolation der akustischen Verhältnisse auf den neuen Auslegungsfall, wie einen anderen Rumpf, andere Teilkabine, wird mit Hilfe akustischer Simulations- und Rechenverfahren (SEA, FEM) berücksichtigt.

Anmelder: Airbus Deutschland GmbH, Kreetzlag 10,
D-21129 Hamburg

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum labormäßigen Testen von abgeschlossenen Teilkabinen als Ruheraum zum Einbau in Verkehrsflugzeuge für eine akustische Auslegung und Überprüfung, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkabine (1) über mindestens einen Schwingungserreger (4) zur Simulation eines Anregungskörperschall im Bereich von Verbindungselementen (2) zur Rumpfstruktur angeordnet ist und der Teilkabine (1) Elemente (5) zur Luftschallanregung zugeordnet sind, wobei die Schwingungserreger (4) für den Körperschall und die Elemente (5) zur Luftschallanregung über Steuer- und Regelgeräte (6) einstellbar sind und die Signale über eine Recheneinheit (7) mit einer Eingabedatei (8) wissenbasierter Daten sowie gegebenenfalls durch Extrapolation der akustischen Werte am Einbauort und der Ausbildung der Teilkabine (1) generierbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabedatei (8) wissenbasierter Daten mindestens die Anteile der unterschiedlichen Schallübertragungen aus Analysen bestehender eingebauter akustisch ausgelegter Teilkabinen (1) sowie der Meßwerte der vorliegenden Verhältnisse im Flugzeug bezogen auf Einbauorte enthält.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserreger (4) der Teilkabine (1) als Piezo-Schwingerreger ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Luftschallanregung eine zugeordnete Lautsprecheranordnung (5) ansteuerbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Luftschallanregung direkt an die Seitenwände der Teilkabine (1) Hallkammern angeordnet sind.

Abstract: The invention relates to a simulation system for laboratory testing of enclosed cabin parts which are used in the form of rest rooms and are mountable in commercial aircrafts. According to said invention, a cabin part is raised by means of vibrators for simulating the noise of a structure corresponding to the future connection to a fuselage structure. The elements producing airborne noise are also connected to said cabin part. The vibrators and the airborne noise producing elements are adjustable with the aid of adjusting and control devices. Signals are produced through a computer unit provided with input data files based on possibly extrapolated acoustic values of the assembling area and the design of said cabin part.